

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-5978

(P2005-5978A)

(43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(51) Int.Cl.⁷

F 1

テーマコード(参考)

H 0 4 N 7/18

H 0 4 N 7/18

J

3 D 0 2 4

B 6 0 R 1/00

B 6 0 R 1/00

A

5 C 0 5 4

B 6 0 R 13/10

B 6 0 R 13/10

B 6 0 R 21/00

6 2 1 C

B 6 0 R 21/00

B 6 0 R 21/00

6 2 1 N

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-166438 (P2003-166438)

(22) 出願日 平成15年6月11日(2003.6.11)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

(74) 代理人 100119769

弁理士 小川 清

(72) 発明者 吉田 一郎

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3D024 CA02

5C054 AA01 DA07 EA05 FC11 HA30

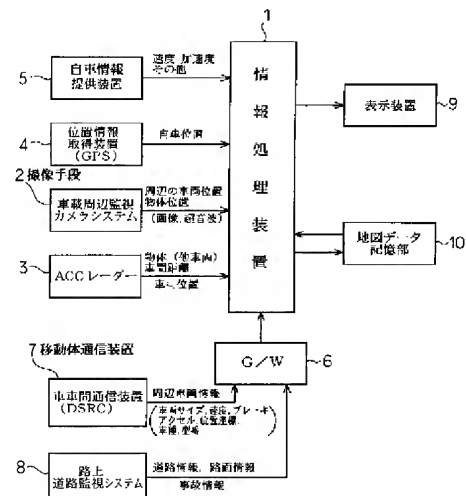
(54) 【発明の名称】 周囲状況認識システム

(57) 【要約】

【課題】カメラにより撮影した画像データについて行う処理の負担を軽減して迅速且つ正確に周囲に存在する移動体の認識をする。

【解決手段】情報処理装置1は、周囲の状況を認識するための処理を行う。車載周辺監視カメラシステム2により周囲を撮影し、ACCレーダー3、位置情報取得装置4などにより距離や位置を測定すると共に、車車間通信装置7により直接相手の車両から情報を得る。画像情報から概略的な位置を判断し、その方向に存在する対象の状況を詳細に認識し、これを表示装置9に表示させる。画像データから解析するのと異なり迅速に処理でき、安全性の向上を図れる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車の周囲を撮影するための撮像手段と、
自車に備えられ周囲に存在する移動体通信装置との間で通信が可能な移動体通信装置と、
前記撮像手段により撮影した画像データと前記移動体通信装置により取得した情報とから
自車の周囲に存在する車両もしくは人の存在範囲を算定する情報処理装置と、
この情報処理手段により算定され利用者が知覚可能な情報に変換された情報を表示させる
表示装置とを備えたことを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記撮像手段は、自車の周囲を撮影する場合に自車の一部を含んだ状態で撮影するように
設定されていることを特徴とする周囲状況認識システム。 10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記移動体通信装置は、設定された距離内にある車両と通信するために、通信距離を変更
可能に構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記移動体通信装置は、設定された方向にある車両と通信するために、通信方向を変更可
能に構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。 20

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記移動体通信装置は、設定された方向にある人の携帯する移動体通信装置と通信するた
めに、通信距離を変更可能に構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記移動体通信装置は、設定された方向にある人の移動体通信装置と通信するために、通
信方向を変更可能に構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記情報処理装置は、自車の周囲に存在する車両もしくは人の存在範囲を示す算定結果の
出力データとして、車両もしくは人の位置座標と進行方向を示すために、絶対座標データ
と絶対方向データもしくは自車位置を原点とした相対座標データと相対方向を出力するよ
うに構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。 30

【請求項 8】

請求項 7 に記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記情報処理装置は、前記算定した結果および周囲に存在する車両の移動体通信装置との
間で得た車両の大きさ情報に基づいて周囲に存在する車両または人について前記表示装置
に遠近法を用いた描画処理を行うように構成されていることを特徴とする周囲状況認識シ
ステム。 40

【請求項 9】

請求項 8 に記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記情報処理装置は、前記移動体通信装置により自車の周囲に存在する車両の電子ナンバ
ープレートと通信を行って車両の大きさ情報を得るように構成されていることを特徴とす
る周囲状況認識システム。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、
前記情報処理装置は、前記撮像手段の撮影条件により設定された標準ピクセルサイズと撮
影対象物のピクセルサイズとを比較することでその撮影対象物の大きさを推定するように
構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。 50

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の周囲状況認識システムにおいて、前記情報処理装置は、前記撮像手段の撮影条件として設定される距離条件を A C C (A d a p t i v e C r u i s e C o n t r o l) による測定結果により求めるように構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 または 1 1 に記載の周囲状況認識システムにおいて、前記情報処理装置は、前記 A C C による距離測定に際して、前記撮像手段による撮影画像で距離測定対象物の方向の絞り込みを行うように構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 0 ないし 1 2 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、前記情報処理装置は、前記撮像手段の撮影条件として設定される距離条件を対象となる車両に搭載された移動体通信装置との間の通信距離情報により得るように構成されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 1 4】

請求項 8 ないし 1 3 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、前記表示装置は、自車の周囲の状況を少なくとも左右に分けて表示可能とするように複数個設ける構成としたことを特徴とする周囲状況認識システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし 1 4 のいずれかに記載の周囲状況認識システムにおいて、前記撮像手段および前記移動体通信装置は、自車の前後に設けられるナンバープレートに一体に配設されていることを特徴とする周囲状況認識システム。

20

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自車の周囲の車両や人の状況を認識するようにした周囲状況認識システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、自動車を運転する際には、走行中の安全を確保するために、運転者は、車両の周囲をバックミラー、サイドミラー、ガラス越しの視覚、音、振動等で監視し、他車と衝突しないようにステアリング、アクセル、ブレーキ等を操作することが行われる。

30

【0 0 0 3】

しかし、運転中にこのように周囲の状況を確認するのは非常な注意力が必要であると共に、集中力が必要となるので、このような状況から運転者を解放させて疲労度を少なくして快適な運転を行うことができるようにするべく、種々の支援システムが提案されつつある。

【0 0 0 4】

自動車の走行や運転あるいは緊急事態が発生したときに支援するシステムとしては、例えば、ナンバープレートに交通事故を記録するための撮影手段と、記録手段を内蔵する構成のものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0 0 0 5】

また、特許文献 2 に示されるような技術もある。これには、ナビゲーションの地図と、障害物検出部として、画像処理による車線検出、車両検出、レーザレーダ等による自車との相対位置、相対速度、相対加速度を測定し、地図と合成する技術が開示されている。

【0 0 0 6】

また、この特許文献 2 では、オブジェクトモデルとして、車両や従来の建物の地図に関して 3 D オブジェクトや、2 D マップを 3 D に変換することが記載されている。また、引例では車両を表示するために、モデルの重心を抽出した領域の重心に合わせてあてはめ、表

50

示を行なっている。

【0007】

さらには、運転者の運転を支援するために、前方車両の位置をレーザやミリ波を用いて計測し、前方車両の速度や位置（車間距離）を設定条件に保つためのACC（Adaptive Cruise Control）の技術が用いられるようになってきた。この技術では、設定された条件を維持するように前方を走行する車両を追尾する方式であるので、その前方車両が急激に進行方向を変えたり、道路の起伏やカーブにより前車の進行方向が急激に変化すると、車両を追跡し損なってしまう可能性が高いものである。この理由は、ACCでは前述のように車間距離と速度程度しかわからないためである。

【0008】

【特許文献1】

特開2001-097251号公報

【0009】

【特許文献2】

特開2002-046506号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記の点について改善するために種類の精度を向上させることが検討されている。例えば、カメラとしてステレオカメラを用い、画像だけで対象物までの距離を測定するようにしたものである。

【0011】

しかし、この方法では、対象物を検知してその対象物までの距離をもとめるためには、莫大な画像データを取り扱う必要があり、その画像データから自車両の移動を考慮しながら、移動体をまず捕らえ、その移動体までの位置関係を2台のカメラ画像のピクセルデータをマッチングさせることで、最終的に距離のデータを得るため、データの処理能力が要求されることになる。

【0012】

また、画像内に複数の移動体があり、それが画像で重なった状態で存在する場合は、それぞれを分離して、個々の移動体を解析する必要が出てくるため、このような場合には、解析に多大な時間が必要となるため、安全運転支援等のリアルタイム性を要求される用途に使用することは実用上で難しい。

【0013】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、カメラにより撮影した画像データについて行う処理の負担を軽減して迅速且つ正確に周囲に存在する移動体の認識をすることができるようにした安全な走行を支援するシステムとしての周囲状況認識システムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明によれば、情報処理装置は、撮像手段により撮影した画像データと移動体通信装置により取得した情報とから自車の周囲に存在する車両もしくは人の存在範囲を算定し、この情報処理手段により算定され利用者が知覚可能な情報に変換された情報を表示装置に表示させるので、撮像手段からの画像データだけでなく対象となる車両に搭載された移動体通信装置もしくは人が携帯している移動体通信装置との間の通信により得られた情報を用いて存在範囲を算定することができることで迅速且つ正確に周囲に存在する車両や人などの移動体の認識をすることができるようになる。

【0015】

請求項2の発明によれば、上記請求項1の発明において、撮像手段を、自車の周囲を撮影する場合に自車の一部を含んだ状態で撮影するように設定しているので、周囲の画像データについて自車の位置との相対関係を認識しやすい状態で得ることができ、周囲の状況把握をしやすくなる。

10

20

30

40

50

【0016】

請求項3の発明によれば、上記各発明において、移動体通信装置を、設定された距離内にある車両と通信するために通信距離を変更可能に構成しているので、例えば通信距離を短距離側から長く設定していった通信が可能となった時点での設定状態から逆に通信距離を測定することができるようになる。

【0017】

請求項4の発明によれば、上記各発明において、移動体通信装置を、設定された方向にある車両と通信するために通信方向を変更可能に構成しているので、通信が可能となった時点での通信方向から対象となる車両の存在方向を認識することができるようになる。

【0018】

請求項5の発明によれば、上記各発明において、移動体通信装置を、設定された方向にある人の携帯する移動体通信装置と通信するために通信距離を変更可能に構成しているので、人が携帯する移動体通信装置について前述した車両の場合と同様の処理で距離を測定することができるようになる。

10

【0019】

請求項6の発明によれば、上記各発明において、移動体通信装置を、設定された方向にある人の移動体通信装置と通信するために通信方向を変更可能に構成しているので、前述同様に対象となる人の存在する方向を認識することができるようになる。

【0020】

請求項7の発明によれば、上記各発明において、情報処理装置により、自車の周囲に存在する車両もしくは人の存在範囲を示す算定結果の出力データとして、車両もしくは人の位置座標と進行方向を示すために、絶対座標データと絶対方向データもしくは自車位置を原点とした相対座標データと相対方向を出力するように構成したので、表示装置により、自車の位置と共に周囲に存在する車両や人を距離や方向を関係付けて的確に表示させることができ、これによって、周囲の状況を確実に認識することができるようになる。

20

【0021】

請求項8の発明によれば、上記請求項7の発明において、情報処理装置を、算定した結果および周囲に存在する車両の移動体通信装置との間で得た車両の大きさ情報に基づいて周囲に存在する車両または人について表示装置に遠近法を用いた描画処理を行うように構成したので、使用者にとっては視覚的に認識しやすい状態で表示装置の画面を見ることができ、周囲の状況の把握を迅速且つ的確に行うことができるようになる。

30

【0022】

請求項9の発明によれば、上記請求項8の発明において、情報処理装置を、移動体通信装置により自車の周囲に存在する車両の電子ナンバープレートと通信を行って車両の大きさ情報を得るように構成したので、電子ナンバープレートに記憶されている情報を移動体通信装置により通信を行って得ることができるようになり、迅速且つ確実な情報を得ることができるようになる。

【0023】

請求項10の発明によれば、上記各発明において、情報処理装置を、撮像手段の撮影条件により設定された標準ピクセルサイズと撮影対象物のピクセルサイズとを比較することでその撮影対象物の大きさを推定するように構成したので、概略的な大きさを迅速に推定することができると共に、距離情報などに関連付けることで距離と大きさとの関係を概略的に推定することができるようになる。

40

【0024】

請求項11の発明によれば、上記請求項10の発明において、情報処理装置を、撮像手段の撮影条件として設定される距離条件について、ACC (Adaptive Cruise Control) による測定結果により求めるように構成したので、撮影対象物までの距離を迅速且つ的確に測定して撮影条件として反映させることができるようになる。

【0025】

請求項12の発明によれば、上記請求項10および11の発明において、情報処理装置を

50

、ＡＣＣによる距離測定に際して、撮像手段による撮影画像で距離測定対象物の方向の絞り込みを行うように構成したので、ＡＣＣによる距離測定対象物の方向設定を撮影画像から概略的に判定することで迅速に設定することができるようになる。

【００２６】

請求項１３の発明によれば、上記請求項１０ないし１２の発明において、情報処理装置を、撮像手段の撮影条件として設定される距離条件について、対象となる車両に搭載された移動体通信装置との間の通信距離情報により得るように構成したので、通信可能な距離を特定することで通信距離情報を得て距離条件を概略的に設定することができるようになる。

【００２７】

請求項１４の発明によれば、上記請求項８ないし１３の発明において、表示装置を、自車の周囲の状況を少なくとも左右に分けて表示可能とするように複数個設ける構成としているので、視覚的に左右に対応した位置に配置をすることで使用者にとって認識しやすい状態で確認することができるようになる。

【００２８】

請求項１５の発明によれば、上記各発明において、撮像手段および移動体通信装置を、自車の前後に設けられるナンバープレートに一体に配設したので、ワイヤーハーネスの配設量を少なくしてコンパクトで信頼性の高い実装状態とすることができるようになる。

【００２９】

【発明の実施の形態】

（第１の実施形態）

以下、本発明を周辺監視システムに適用した場合の第１の実施形態について図１ないし図１０を参照して説明する。

図１は、対象としている自動車（車両）に搭載するシステムの概略的な構成を示すものである。全体の情報処理の統合的な処理を行う情報処理装置１は、ＣＰＵを主体としてＲＯＭ、ＲＡＭや各種入出力インターフェースなどを備えた構成とされており、後述する周囲状況認識プログラムにしたがって自車の周囲の状況を把握することができるようにした画像表示を行うための処理を行う。

【００３０】

情報処理装置１には、車載周辺監視カメラシステム２、ＡＣＣ・レーダー３、位置情報取得装置４、自車情報提供装置５などが接続されると共に、Ｇ／Ｗ（Gateway）６を介して車車間通信装置７、路上道路監視システム８などが接続されている。また、情報処理装置１には、情報を表示するための表示手段として表示装置９が接続された構成とされている。また、カーナビゲーション装置と連動した動作をすることができるように、地図データ記憶部１０が接続されている。

【００３１】

車載周辺監視カメラシステム２は、例えば図２に示すように、撮像手段としての８台のカメラ１１ａ～１１ｈを自動車１２の車体に設けた構成としている。それぞれは、前方右側カメラ１１ａ、前方左側カメラ１１ｂ、後方右側カメラ１１ｃ、後方左側カメラ１１ｄ、右側方前方向カメラ１１ｅ、右側方後ろ方向カメラ１１ｆ、左側方前方向カメラ１１ｇ、左側方後ろ方向カメラ１１ｈである。

【００３２】

図示のように、例えば、右側方前方向カメラ１１ｅでは、車体１２の右側方の前方を視野Ｖａとして撮影するように配置されており、右前方を走行する車両１３ａなどを車体１２の一部を含んだ画像として撮影することができる。また、同様に、右側方後ろ方向カメラ１１ｆでは、右後方を視野Ｖｂとして撮影するように配置され、右後方を走行する車両１３ｂなどを車体１２の一部を含んだ画像として撮影することができる。

【００３３】

そして、車載周辺監視カメラシステム２は、同様にして前方を走行する車両１３ｃや左側方を走行する車両１３ｄなども画像として撮影することができ、これら８台のカメラ１１

10

20

30

40

50

a～11hにより撮影して得られた撮影データを適宜統合して得た映像を情報処理装置1に送るように構成されている。

【0034】

ACC・レーダー3は、レーザやミリ波を用いて前方車両との車間距離や前方車両の速度を測定するもので、上記したカメラ11a～11dに付随して設けられており、前方右側、前方左側、後方右側、後方左側のそれぞれの方向に対して測定対象物までの距離あるいは速度を測定して情報処理装置1に送信する。

【0035】

車車間通信装置7は、自車の周囲に存在する車両と直接通信を行い、周囲車両情報（車両サイズ、速度、ブレーキ、アクセル、位置座標、車種、型番）の送受信を行うように構成されている。通信により得られた周囲車両情報は、情報処理装置1に送信される。

10

【0036】

また、この車車間通信装置7は、通信距離可変機能を備えていて、通信出力を変化させることで通信可能な距離を設定することにより、相手との距離を測定することができるように構成されている。

【0037】

図3は車車間通信装置7の通信距離可変機能を利用して距離を測定する場合を説明するものである。ここでは、通信距離が出力に比例する特性のアンテナを用いることで、他の通信できる機器との間の距離を測定する。具体的には、アンテナ入力パワーを上げていくことで通信が可能となった時点でその機器との距離をアンテナ入力パワーから求めるのである。角度依存性についても、予めアンテナの指向性がわかっているならば求めることができる。

20

【0038】

同図(b)はアンテナ7aの通信エリアをアンテナ入力パワーに対応して模式的に示しており、同図(a)では、アンテナ入力パワー(dB)に対するエリアサイズ(m)を示す。また、パラメータ θ はアンテナの中心方向からの振れ角度である。このような関係をデータとして記憶しておくことで、通信相手との間の距離を推定することができるのである。

【0039】

路上道路監視システム8は、走行中に路上に固定してある路上通信器との間で通信を行うように構成されている。これはたとえば、DSRC通信方式で通信を行うもので、通信距離を変更設定することができるように構成されている。これにより、出力レベルを変化させていって通信が可能となったときの出力レベルを測定することで距離を検出することができる。

30

【0040】

位置情報取得装置4は、GPS信号を受信して現在位置を特定する装置で、図示しないGPSアンテナと受信装置とから構成される。ここでは、GPS測位方式として例えばRTK(Real Time Kinematics)－GPS方式を採用しており、高精度で自車の絶対位置を測定することができるようになっている。

【0041】

自車情報提供装置5は、車両内に搭載されているECUなどと通信を行って自車の速度、加速度あるいは種々の状態を示す情報を取得し、これを情報処理装置1に送信するように構成されている。情報処理装置1は、自車の走行情報を得て、他車との相対的な位置関係や走行状態などを必要に応じて求めるように構成されている。

40

【0042】

表示装置9は、例えば、図4に示すように、車室内の運転席上部の視野を妨げないようにして安全運転が確保できる条件で、左右の側部に対応した2つのディスプレイ9a、9bが配設されている。これらにディスプレイ9a、9bは、情報処理装置1により画像データが与えられて表示動作を行うが、情報処理装置1は、表示対象物である車両について、絶対位置と相対位置関係から、検知された物体を仮想空間に配置し、3Dレンダリング処

50

理と呼ばれる描画処理を行うように構成されている。

【0043】

表示の態様としては、これ以外にも自車12を中心として上方から見た周囲の車両や人との関係を相対的に表示することができる。また、表示という方法で運転者に情報を伝達することに加えて、自車12と周囲車両の位置関係から、どの周囲車両との位置関係が危険かを、乗員に音声で報知することもできる。

【0044】

なお、この実施形態では2つのディスプレイ9a, 9bを設ける構成で示しているが、さらに多くのディスプレイを設けるマルチディスプレイ方式の構成とすることもできる。これにより、運転者に多様な情報を的確に提供することができる。

10

【0045】

上記のディスプレイ9a, 9bの構成では、車両の右側と左側を死角なしに表示を行うために曲面ミラーを2つ用いてそのミラーの画像をCCDカメラで撮影したものを表示する例を示している。このようにすると、車両の左右の死角がなくなるため、従来死角にある人を見逃して起こった事故を防止することができる。また、1つのディスプレイで前後の車両の存在がわかるため、画像を見慣れる必要はあるが、これによって視認性を向上させることも可能である。

【0046】

図5は上記した構成を機能ブロックの構成図として示したものである。この周辺監視システムAとしては、4つのシステムB～Eから構成されている。車間距離計測システムB、画像認識システムC、車両認識システムD、歩行者認識システムEの4つのシステムである。

20

【0047】

この周辺監視システムAには、位置情報取得装置4などの現在位置計測手段Fから現在位置情報が入力され、また、自車情報提供装置5などの車載機器Gから自車の走行状態に関する情報が入力される。地図データ記憶部10に相当するデジタルマップ入出力部Hは、位置座標データを指定するとその位置に対応した地図情報を表示データとして出力する。

【0048】

周辺監視システムAが出力する表示用データに対応して表示制御器Jは表示装置9に対して表示動作を行わせる。この表示装置9は、ナビゲーションシステムからも表示用データが与えられて表示動作を行うようになっている。

30

【0049】

さて、上記した周辺監視システムAが備える4つのシステムB～Eは、それぞれ次のようなデータを生成して出力するようになっている。車間距離計測システムBは、前方車両車間距離データ、前方車両速度データなどを出力する。画像認識システムCは、移動体有無データ、移動体推定位置データ、移動体分類データ、固定物有無データ、固定物推定位置データ、固定物分類データなどを出力する。

【0050】

車両認識システムDは、車両データ、車両位置座標データ、進行方向データ、車両移動速度データ、加速（アクセル）データ、減速（ブレーキ）データ、運転モードデータ、通信機能データなどを出力する。歩行者認識システムEは、歩行者有無IDデータ、歩行者位置座標データ、進行方向データ、歩行者移動速度データなどを出力する。

40

【0051】

次に、本実施形態の作用について図6の制御プログラムのフローチャートおよび図7～9を参照して周囲状況の認識処理について説明する。

【0052】

情報処理装置1は、図6の制御プログラムを実行する。まず、8台のカメラ11a～11hにより周囲の画像を撮影し、撮影した画像についてそのピクセルデータを解析し、自車の車速と周囲の固定物の動きから、固定物を画素データから取り除く。これにより、移動体を画面から抽出する（ステップS1）。

50

【0053】

情報処理装置1は、この処理で、画面に移動体があると判定した場合（ステップS2で「YES」と判断）、移動体の存在位置をサーチターゲットに指定する（ステップS3）。この後、情報処理装置1は、ACC・レーダ3によりサーチターゲットに指定した移動体までの距離を測定する（ステップS4）。

【0054】

情報処理装置1は、ここで、距離測定がOKになるまでステップS3、S4を繰り返し実行する。距離測定がOKになると、情報処理装置1は、次に車車間通信装置7を用いて、通信距離を変化させながら物体との通信を試みる（ステップS6）。

【0055】

ここでは、車車間通信装置7は、車車間通信あるいは人が持つ電子タグとの通信が行えた場合、その通信結果から対象物のIDを読み取って記憶する。もし複数の移動体があれば、複数の物体に同等の処理を繰り返す。渋滞や、人の混雑により、一定期間ですべての検知ができない場合は、車車間および車と人との通信距離を短くしたりして、設定時間内で通信が完了できる検知数に絞る。このようにして得られた通信結果は情報処理装置1に定期的に送信するようになっている。

【0056】

情報処理装置1は、車車間通信装置7から上記したデータを受け取ると（ステップS6、S7、S8）、データに適合する仮想オブジェクトを選定し、それを自車を原点とした仮想空間へ配置する（ステップS9）。もし、他車の具体的オブジェクトID（形状モデルID）があれば、情報処理装置1はそのデータを選択する。また、ユーザが表示視野を設定している場合は、仮想空間内のカメラ位置を変更して、ユーザの視野にあった画像が描画されるように、描画処理が行われる（ステップS10）。

【0057】

次に、上記の処理を進めるのに際して採用している座標系について図7を参照して概略的に説明する。ここでは、自車12の位置を原点（0，0）としてACCレーダー3、車車間通信装置7、カメラ11a～11hの画像より、相対的な距離を求めることができるので、その値をもとに周囲の車両や人を表示するためのデータを作成することができる。

【0058】

また、地図にマッピングするには、自車12の緯度経度を示す絶対位置の座標データを原点O（0，0）にして地図データに対応させて表示すると共に、周囲の車両の相対的な位置座標データを原点Oを基準にして地図データに対応させて表示することができる。これにより、自車12以外の表示対象物は全て相対座標で示すことができるようになる。

【0059】

なお、この実施形態においては、道路の白線ではなく、道路両端の位置座標データ列をもとに道路が規定されるようになっている（図中△印で表示）。そして、車両の認識は画像だけではなく、ACCレーダ3や車車間通信装置7により、存在確率に対応した表示を行うようになっている。さらに、電子ナンバープレート等が配設されている場合にはそこに記憶される車両情報を読み出し、正確に車両の形やサイズを表示できるようになっている。

【0060】

また、ガードレール、電柱、標識、樹木等の衝突も回避できるように、それらが3次元のオブジェクトで地図上に配置表示されるようになっており、それらのオブジェクトに接近しないようにすることで、物損事故の回避が行なえる。加えて、人の認識機能を合わせもち、人を発見した場合、最優先で人を避けることにも利用することができる。

【0061】

情報処理装置1による表示装置9への表示制御は次のようにして行うようになっている。情報処理装置1は、自車12の周囲を移動する物体として検知した対象物（車両、人）を仮想空間へ配置して、レンダリング描画することで、例えば図8に示すような表示画面を提供する。

10

20

30

40

50

【0062】

ここでは、自車12の運転席から前方を見たときの状況を簡易的なグラフィック描画で表示するようになっている。ディスプレイ9a, 9bには、道路、横断歩道、歩道、建物、人物、車などを識別可能で且つ簡単な形状で示している。また、移動する人物や車などの表示においては、その移動方向がわかるように移動方向ベクトルも表示するようになっている。

【0063】

表示装置9への表示の態様としては、三次元的な表示を行う場合で、例えば、図9に示すように、ターゲット車両までの距離を画面内にものさし（ルーラ）を表示することもできる。このように表示することにより、自車とターゲット車両との間の相対的な位置関係が距離で具体的に把握することができるようになり、車間距離等が安全か否かが明確にわかるようになる。

10

【0064】

次に、図10を参照して周囲車両の位置（距離、方向）を求める方法について説明する。周囲車両との距離の測定においては、自車12の車車間通信装置7の送信電力を定期的に変更し、どの電力レベルで送信が行えなくなったかを測定することで、対応する距離を概略的に測定することができる。

【0065】

このとき、正確な測定距離を測るために、たとえば前方車両と通信を行う場合は、車車間通信装置7を後方のランプの中央に設置する。このようにすると、レーザ方式のACCレーダー3の距離測定結果と車車間通信の結果をマッチングさせることが容易になる。

20

【0066】

ACCレーダー3と車車間通信装置7とを比較すると、ACCレーダー3の方が測定可能な距離が長いので、これを利用して、通常はACCレーダー3で車車間通信を行う場合の距離と方向を設定して、目標を定めておいて車車間通信を行うようにする。つまり、車車間通信装置7の送信電力と通信方向を設定することができるのである。

【0067】

ここで、車車間通信の通信方向を設定するために、アンテナ指向性をACCレーダー3の測定距離と方向に合わせることができる構成のアンテナか、あるいは機械的にアンテナ方向を変更できる機構をもつアンテナを用いることが有効である。

30

【0068】

このような第1の実施形態によれば、車載周辺監視カメラシステム2を設けて自車12の周囲を撮影して他車や人物を認識し、その位置や大きさなどをACCレーダー3や車車間通信装置7を用いて測定したり情報を得るなどして、情報処理装置1により、これを表示装置9に表示させるようにしたので、迅速且つ確実に周囲の状況を認識して表示させることができるようになり、安全な走行を支援することができるようになる。

【0069】

カメラ11f～11hによる撮影では、自車12の一部を画像内に含めるように周囲を撮影するので、自車との相対的な位置関係や大きさなどの把握をよりわかりやすい状態で行うことができるようになる。

40

【0070】

車車間通信装置7により通信距離を変化させることができるようにしたので、通信相手との間の通信が可能となるときの出力行レベルから概略的な通信距離を迅速に測定することができる。

【0071】

（第2の実施形態）

図11は本発明の第2の実施形態を示すもので、第1の実施形態と異なるところは、車載周辺監視カメラシステム2を構成しているカメラの配置状態である。すなわち、第1の実施形態で述べた車体12の四隅に配設していたカメラ11a～11dに代えて、カメラ14a～14dを設ける構成としている。具体的には、カメラ14a, 14bが前のナンバ

50

ープレート 15 に、カメラ 14 c, 14 d が、後ろのナンバープレート 15 b に一体に組み込まれた構成となっている。また、図示はしていないが、これらのナンバープレート 15 a, 15 b には車車間通信装置 7 や A C C レーダー 3 も一体に組み込まれた構成とされている。

【0072】

そして、これらのナンバープレート 15 a, 15 b は電子ナンバープレートと呼ばれるものとして構成されており、内部には自車 12 に関する情報として、車両の大きさや車型等の車両を識別するデータを記憶する手段が組み込まれ、路上機などからの問い合わせの通信に応じて車両情報を送信するなどの機能を持ったものである。

【0073】

このようにナンバープレート 15 a, 15 b にカメラ 14 a ~ 14 d や車車間通信装置 7、A C C レーダー 3 などの車両や人の認識用の構成を一体に組み込むことで、ワイヤーハーネスが少なくなり、システム間の距離も短くなるため、画像データを迅速に処理するために都合がよい構成となる。これらのナンバープレート 15 a, 15 b の裏面には、画像情報処理装置 1 やディスプレイ 9 a, 9 b に送るための広帯域通信が可能なハーネス（ファイバ、同軸ケーブル）が配設されている。

【0074】

そして、このような第 2 の実施形態によっても第 1 の実施形態と同様の作用効果を得る事ができると共に、上記したように、周囲を認識するための構成をコンパクトに収容してワイヤーハーネスも削減した構成とすることができるようになる。

【0075】

（第 3 の実施形態）

図 12 は本発明の第 3 の実施形態を示すもので、第 1 の実施形態と異なるところは、ディスプレイ 9 a, 9 b などへの表示の仕方を簡素化したところである。図 12 において、表示態様としては、L C D やプラズマディスプレイ等の平板ディスプレイへのピクセルによる表示を用いたが、簡易的に、自車 12 や周囲の車両 A ~ E などに適宜文字（「白、○○○（車種名）」あるいは「軽トラック」等）で表すようにしてもよい。

【0076】

さらに、図示はしないが、簡易的な表示を補い、さらには運転手に対してディスプレイ 9 a, 9 b を見ないで状況の伝達を簡易的にすることができるよう、音声により簡単な対話で報知する構成とすることもできる。この場合には、音声認識装置を設けると共に音声合成装置を設けてプログラムにより対話形式で応答することができるよう構成するものである。

【0077】

例えば、運転手の声による問い合わせに対して、音声認識装置により問い合わせの内容を認識する。このとき、問い合わせの内容が認識できているか否かを「Y E S」あるいは「N O」の簡単な返事で確認できるように質問を確認するための応答を一度行うことで確実な処理を行うことができる。次に、問い合わせに応える内容を情報提供処理装置 1 により作成し、これを音声合成装置で合成音声に変換してスピーカから応答として出力する。

【0078】

このようなやり取りの具体例として例えば次のようなものである。

運転手「右後方を確認してほしい。」

応答「右後方の確認ですね。」

運転手「はい（そうだ、Y E S）」

応答「右後方 100 m に白色の○○○が時速 80 k m で走行しています。」

といった応答例である。

【0079】

このような第 3 の実施形態によっても第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができると共に、簡易的な表示をすることで表示に要する時間を短縮したり、表示のためのコストを低減することができるようになる。

10

20

30

40

50

【0080】

(他の実施形態)

本発明は、上記実施形態にのみ限定されるものではなく、次のように変形また拡張できる。

位置情報の取得は、GPS信号を受信する方法以外に、外部から位置情報を直接取得する構成を取り入れることもできるし、それらを併用する構成とすることもできる。トンネルや高層ビルの立ち並ぶ領域などGPS信号の受信が難しくなる状況になるため、トンネル内で走行位置を送信する信号を受信して現在位置を知る方法や、高層ビル間ではギャップフィラーと呼ばれる機器から送られる位置信号を受信する機能を設けることが有効な手段となる。

10

【0081】

表示装置9として、2つのディスプレイ9a, 9bを設ける構成の場合で説明したが、3個以上設ける構成としても良いし、あるいは1つのディスプレイですべてが表示できるようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す電氣的なブロック構成図

【図2】車載周辺監視カメラシステムのカメラの配置状態を示す図

【図3】車車間通信装置のアンテナの指向性と距離の判定を説明するための図

【図4】表示装置の配置状態を示す図

【図5】機能ブロックで示した構成図

20

【図6】認識プログラムのフローチャート

【図7】自車と周囲の車両との位置関係を表示するための説明図

【図8】表示装置の表示例を示す図

【図9】表示画面に距離の指標を示した図

【図10】通信と距離測定との関係を示す説明図

【図11】本発明の第2の実施形態を示す図2相当図

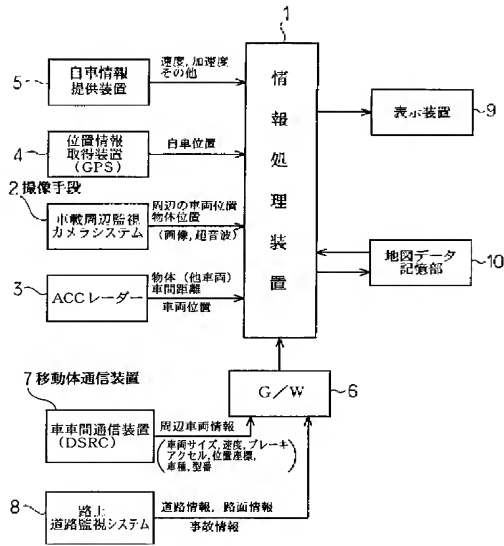
【図12】本発明の第3の実施形態を示す図8相当図

【符号の説明】

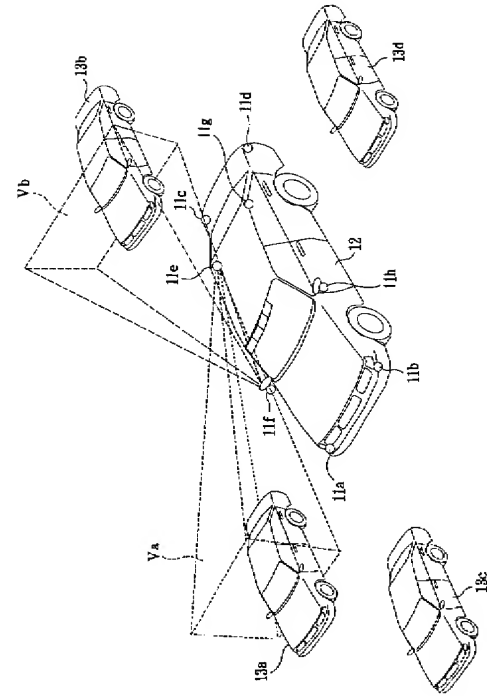
1は情報処理装置、2は車載周辺監視カメラシステム、3はACCレーダー、4は位置情報取得装置、5は自動車情報提供装置、6はゲートウェイ(G/W)、7は車車間通信装置、8は路上道路監視システム、9は表示装置、9a, 9bはディスプレイ、10は地図データ記憶部、11a~11hはカメラ、12は自車、13a~13dは他の車両である。

30

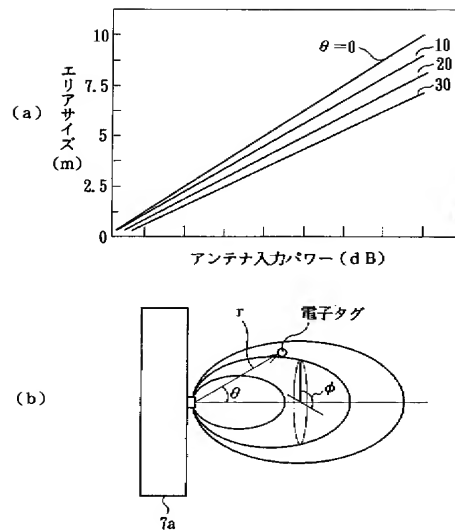
【図 1】



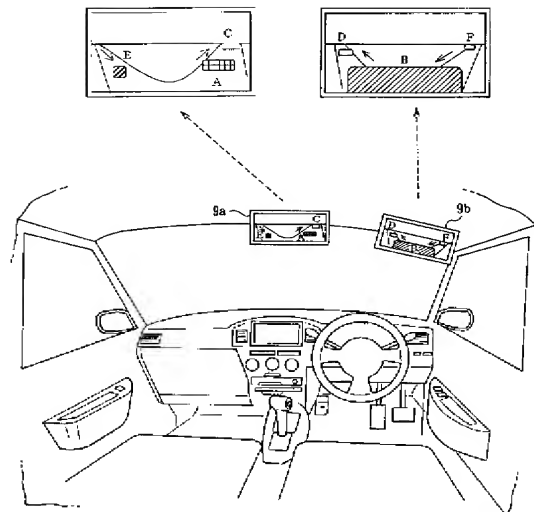
【図 2】



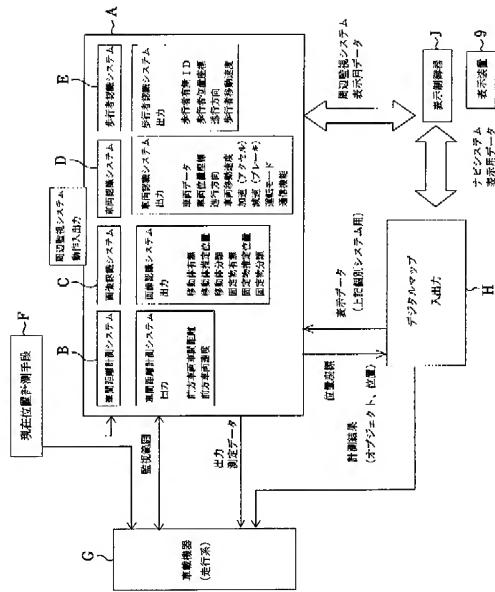
【図 3】



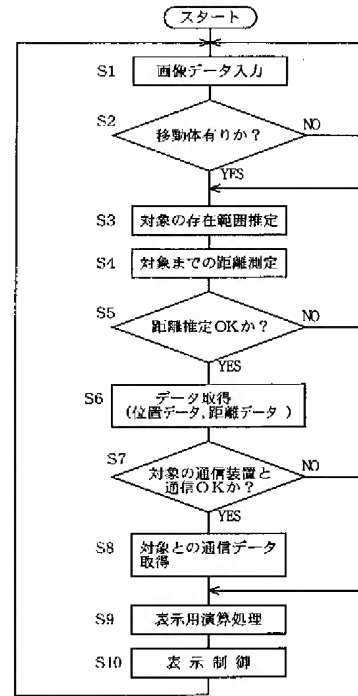
【図 4】



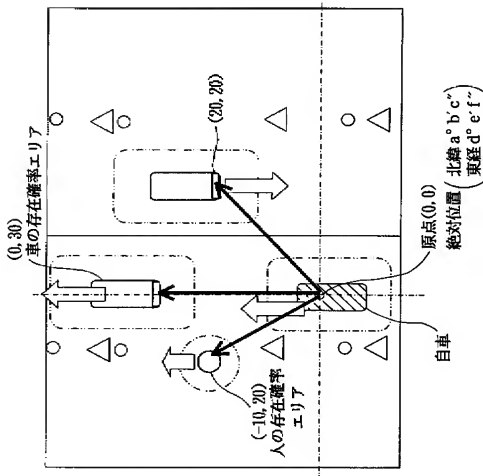
【図 5】



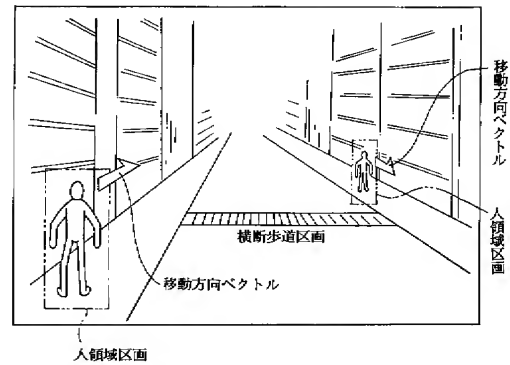
【図 6】



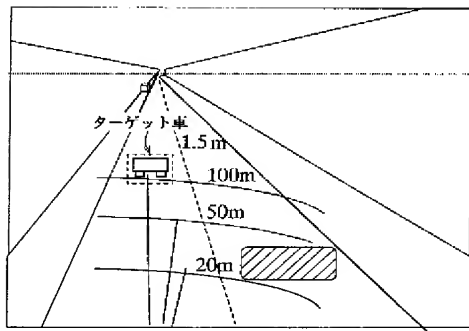
【図 7】



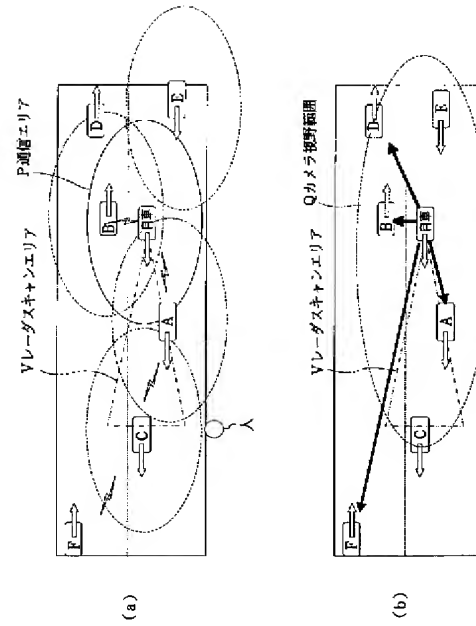
【図 8】



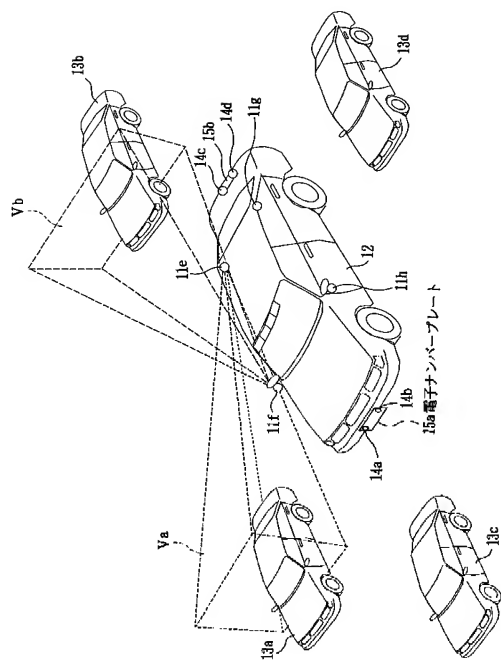
【図 9】



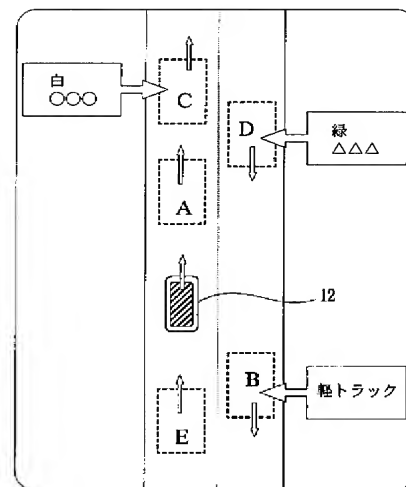
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き(51)Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

B 6 0 R	21/00	6 2 2 F
B 6 0 R	21/00	6 2 2 T
B 6 0 R	21/00	6 2 4 B
B 6 0 R	21/00	6 2 4 C
B 6 0 R	21/00	6 2 6 C
B 6 0 R	21/00	6 2 6 G
B 6 0 R	21/00	6 2 8 B

PAT-NO: JP02005005978A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2005005978 A
TITLE: SURROUNDING CONDITION
RECOGNITION SYSTEM
PUBN-DATE: January 6, 2005

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YOSHIDA, ICHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP2003166438

APPL-DATE: June 11, 2003

INT-CL (IPC): H04N007/18 , B60R001/00 , B60R013/10 ,
B60R021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly and exactly recognize a neighboring body with reduced burden for processing image data taken by a camera.

SOLUTION: An information processor 1 processes to recognize the surrounding conditions. A vehicle-mounted surveillance camera system 2 takes an image of the surroundings; an ACC radar 3, a position information acquirer 4, etc. measure the distance and the

position; and a vehicle-to-vehicle communication unit 7 obtains information directly from a party vehicle. The recognition system determines approximately its position from image information, recognizes the situation of the target existing in its direction in detail, and displays it on a display 9. Unlike analyzing the image data, the system quickly processes the data to improve the safety.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP